

DAYA PARASITASI *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera : Eulophidae) PADA PUPA *Phragmatoecia castaneae* (Lepidoptera : Cossidae) DI LABORATORIUM

Dewi L. Sidauruk^{1*}, Maryani Cyccu Tobing², Mena Uly Tarigan²

¹Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU Medan 20155

² Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU Medan 20155

*Corresponding author : E-mail: dewi_uruk@gmail.com

ABSTRACT

The sugarcane stem borer *Phragmatoecia castaneae* (Lepidoptera : Cossidae) is a key pest on sugarcane crop in North and West Sumatera. The objective of this research was to study the ability of parasitoid *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera : Eulophidae) on pupa *Ph. castaneae* H. (Lepidoptera : Cossidae) in the laboratory. This research was carried out at Central Research and Development of Sugarcane Crop Sei Semayang PTPN II Medan from May to July 2012. The method of this research used Randomized Complete Design factorial with 2 factors, the first factor is number of parasitoid (0, 4, 5, 6, and 7 pairs) and the second factor is number of *Ph. castaneae* (1, 3, 5, 7, and 9 pupa) with three replications. The results showed that the highest percentage parasitisation (100%) on pupa *Ph. castaneae* was found in treatment 1 pupa with 5, 6, 7 pairs *Tetrastichus* sp. and the lowest percentage (18,50%) on 9 pupa with 4 pairs *Tetrastichus* sp. This parasitoid need 10-15 seconds into do copulation. Females of *Tetrastichus* sp. need 20-25 minutes to put egg into its host. The fastest symptoms in the treatment 1 pupa on 3,47 days and 7 pairs *Tetrastichus* sp. on 4,73 days, and the lowest in the treatment 9 pupa is 4,47 days. The sex ratio of male and female was 1:3,3.

Key words : *Phragmatoecia castaneae*, *Tetrastichus* sp, ability of parasitoid.

ABSTRAK

Penggerak batang tebu *Phragmatoecia castaneae* (Lepidoptera:Cossidae) merupakan hama utama pada tanaman tebu di daerah Sumatera Utara dan Sumatera Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya parasitasi *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera : Eulophidae) pada pupa *Ph. castaneae*. Penelitian dilaksanakan di Balai Riset dan Pengembangan Tanaman Tebu PTPN II Sei Semayang Medan pada bulan Mei-Juli 2012. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah jumlah parasitoid (0, 4, 5, 6 dan 7 pasang) dan faktor kedua adalah jumlah pupa *Ph. castaneae* (1, 3, 5, 7 dan 9 ekor) dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan persentase *Ph. castaneae* terparasit tertinggi (100%) terdapat pada perlakuan 1 pupa dengan 5, 6, dan 7 pasang *Tetrastichus* sp. dan terendah (18.50%) pada perlakuan 9 pupa dengan 4 pasang parasitoid. Parasitoid ini membutuhkan waktu antara 10–15 detik untuk melakukan kopulasi. Waktu yang dibutuhkan *Tetrastichus* sp. betina untuk meletakkan telur ke dalam tubuh inang adalah 20-25 menit. Hari tercepat munculnya gejala awal parasitasi pada perlakuan 1 pupa yaitu 3,47 hari sedangkan paling lama pada perlakuan 9 pupa yaitu 4,47 hari. Nisbah kelamin jantan dan betina *Tetrastichus* sp. yaitu 1 : 3,3.

Kata Kunci : *Phragmatoecia castaneae*, *Tetrastichus* sp., daya parasitasi.

PENDAHULUAN

Pertanaman tebu di Indonesia tidak pernah bebas dari gangguan serangan hama dari berbagai spesies, seperti hama ulat penggerek batang / pucuk, kutu bulu putih, kutu perisai, uret, rayap, tikus sawah, dan lain-lain. Kerugian yang ditimbulkan bervariasi antara tingkat rendah sampai tingkat berat, tergantung pada jenis organismenya (Purnama, 2000).

Phragmatoecia castaneae Hubner (Lepidoptera : Cossidae) disebut dengan penggerek batang tebu raksasa (PBR) yang banyak merusak tanaman tebu di daerah Sumatera Utara dan Sumatera Barat. Kerugian rendemen gula dari setiap ruas yang terserang berkisar antara 0,75%-1,3%. Penggerek ini sering menyerang pucuk tanaman yang menyebabkan tanaman mati puser sehingga tidak dapat berproduksi (Saragih *et al.*, 1989). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Industri Gula tahun 1977 diperoleh bahwa kerugian hasil akibat serangan penggerek ini mencapai 60%. Pada tahun 1968 di Johor Baru, penggerek ini memusnahkan tanaman tebu seluas \pm 8.222 Ha, dan merupakan hama penting pada pertanaman tebu di PTP Nusantara II, Sumatera Utara (Purnama, 2000).

Pengendalian hayati merupakan teknik pengendalian yang sesuai dengan prinsip pengelolaan hama terpadu. Pengendalian hayati pada dasarnya adalah pemanfaatan dan penggunaan musuh alami untuk mengendalikan populasi hama yang merugikan (Untung, 1993).

Berbagai pengendalian hayati yang telah dilakukan oleh Risbang PTPN II adalah dengan menggunakan parasitoid yaitu: *Tumidiclava* sp., *Sturmiopsis inferens*, *Xantocampoplex* sp., *Trichogramma* spp, namun sampai saat ini belum memberi hasil yang memuaskan (Mahrub, 2000). *Tetrastichus* sp. merupakan parasitoid yang umumnya bersifat endoparasit pada larva atau pupa pada ordo diptera dan lepidoptera. Tetapi kemampuan *Tetrastichus* sp. memarasit pupa lebih tinggi karena pupa tidak aktif lagi untuk bergerak sehingga parasitoid lebih mudah untuk memarasitnya (Pitkin, 2004).

Hasil penelitian Kartohardjono (2011) bahwa parasitoid *T. schoenobi* lebih berperan dalam mengendalikan kelompok telur penggerek batang padi putih atau penggerek batang padi kuning dibanding dengan *Trichogramma* sp. dan *Telenomus* sp. Keunggulan *T. schoenobii* dalam memarasit kelompok telur penggerek batang adalah bersifat sebagai parasitoid dan predator. Pada tanaman tebu belum banyak diketahui sifat dan daya parasitasi *Tetrastichus* sp. terhadap penggerek batang tebu raksasa (PBR), oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk melihat daya parasitasi *Tetrastichus* sp. terhadap hama PBR.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Riset dan Pengembangan Tanaman Tebu PTPN II Sei Semayang (+ 50 m dpl), dari bulan Mei - Juli 2012. Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah pupa penggerek batang tebu raksasa (*Ph. castaneae*), *Tetrastichus* sp., batang tebu, gelagah dan madu. Alat yang digunakan adalah stoples ukuran 30x20 cm, tabung 20x4 cm kapas, kurungan kasa, label nama, dan alat tulis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jumlah parasitoid (0, 4, 5, 6, 7 pasang *Tetrastichus* sp.) dan faktor kedua adalah jumlah pupa inang (1, 3, 5, 7 dan 9 *Ph. castaneae*).

Pelaksanaan Penelitian

a. Perbanyakan Pupa *Ph. castaneae*

Larva *Ph. castaneae* stadia enam dikumpulkan dari lapangan lalu diperbanyak di dalam stoples dan dimasukkan pakan ulat tersebut berupa batang tebu hingga terbentuk pupa muda. Kedalam setiap stoples dimasukkan 20 ekor larva dan dibuat hingga memenuhi kebutuhan penelitian. Kemudian ditunggu hingga larva berubah jadi pupa. Pupa yang berumur 1 hari digunakan sebagai bahan penelitian.

b. Perbanyakan *Tetrastichus* sp.

Perbanyakan *Tetrastichus* sp. dilakukan dengan menginokulasikan 10 pasang parasitoid ke dalam tabung reaksi yang telah berisi pupa *Ph. castaneae* dan juga madu pada secarik kertas

sebagai pakan parasitoid *Tetrastichus* sp. Tabung kaca ditutup dengan menggunakan kain berwarna hitam. Kemudian dibiarkan selama 15 hari, hingga parasitoid keluar dari pupa tersebut dan siap untuk diinfestasikan.

c. Inokulasi *Tetrastichus* sp.

Diinfestasikan pupa *Ph. castaneae* yang berumur 1 hari ke dalam tabung reaksi yang berukuran panjang 20 cm, diameter 4 cm. Setelah itu dimasukan parasitoid *Tetrastichus* sp. ke dalam tabung sesuai dengan masing-masing perlakuan. Tabung kaca ditutup dengan menggunakan kain berwarna hitam yang telah diberi madu pada secarik kertas sebagai makanan parasitoid *Tetrastichus* sp. Setelah 5 hari, pupa tersebut dimasukan dalam tabung kosong dengan satu pupa satu tabung untuk melihat nisbah kelamin parasitoid yang muncul dari pupa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persentase *Ph. castaneae* Terparasit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah pupa *Ph. castaneae* yang diaplikasikan sangat berpengaruh nyata terhadap persentase parasitasi.

Tabel 1. Persentase parasitasi *Ph. castaneae*

	Perlakuan	Rataan (%)
B ₁	(1 pupa PBR)	80.00a
B ₂	(3 pupa PBR)	68.88a
B ₃	(5 pupa PBR)	53.33b
B ₄	(7 pupa PBR)	39.04c
B ₅	(9 pupa PBR)	29.04c

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase pupa terparasit tertinggi (80,00%) pada perlakuan B₁ (1 pupa) dan persentase parasitasi yang terendah (29,04%) pada perlakuan B₅ (9 pupa). Perlakuan B₁ (1 pupa) bisa mencapai nilai tertinggi karena daya cari parasitoid tersebut fokus terhadap satu pupa, setiap parasitoid yang diinokulasikan akan berusaha mencari inang sebagai tempat hidupnya. Walaupun di dalam tabung hanya ada 1 pupa, parasitoid tersebut berusaha untuk mencari pupa tersebut demi kelangsungan hidupnya. Menurut penelitian Tobing *et al.* (2009) bahwa kemampuan

T. brontispae dalam menemukan inangnya yaitu dengan menggunakan tanda meliputi senyawa kimia pada permukaan tubuh inang dan pertanda fisik seperti ukuran, bentuk, umur, atau tekstur inang. Sedangkan pada perlakuan B₅ (9 pupa), parasitoid tersebut bebas untuk memilih inang yang mana yang akan diparasit sesuai dengan daya cari parasitoid tersebut. Sehingga ada beberapa pupa yang tidak terparasit. Proses penemuan inang oleh parasitoid tergantung daya cari parasitoid tersebut.

2. Kemampuan *Tetrastichus* sp. memarasit pupa *Ph. castaneae*

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah *Tetrastichus* sp. yang diinfestasikan sangat berpengaruh nyata terhadap persentase pupa terparasit.

Tabel 2. Kemampuan *Tetrastichus* sp. memarasit pupa

	Perlakuan	Rataan (%)
A ₀	(tanpa <i>Tetrastichus</i> sp.)	0.00c
A ₁	(4 pasang <i>Tetrastichus</i> sp.)	59.82b
A ₂	(5 pasang <i>Tetrastichus</i> sp.)	58.66b
A ₃	(6 pasang <i>Tetrastichus</i> sp.)	75.80a
A ₄	(7 pasang <i>Tetrastichus</i> sp.)	76.61a

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuan *Tetrastichus* sp. dalam memarasit pupa tertinggi pada perlakuan A₃ (6 pasang *Tetrastichus* sp.) dan A₄ (7 pasang *Tetrastichus* sp.) yaitu 75,80% dan 76,61% dan terendah (0,00%) pada perlakuan A₀ (tanpa *Tetrastichus* sp.). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan A₃ (6 pasang *Tetrastichus* sp.) dan A₄ (7 pasang *Tetrastichus* sp.) lebih efektif dibandingkan dengan perlakuan yang lain karena jumlah parasitoid pada perlakuan A₄ (7 pasang *Tetrastichus* sp.) lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Berhasil atau tidaknya proses parasitasi ini ditentukan oleh perilaku parasitoid tersebut. Menurut Kartohardjono (1995) bahwa proses parasitisme berlangsung mengikuti tahapan penemuan habitat inang, penemuan inang, pengenalan inang, penerimaan inang dan kesesuaian inang. Dalam mencari inangnya parasitoid menggunakan rangsangan taktil dan olfaksi.

Hasil prapenelitian yang dilakukan oleh penulis terlihat bahwa 1-3 ekor *Tetrastichus* sp. belum mampu memarasit pupa *Ph. castaneae* di dalam tabung. Oleh karena itu jumlah parasitoid sangat mempengaruhi jumlah inang yang terparasit. Semakin banyak parasitoid yang diinfestasikan ke dalam tabung maka semakin tinggi tingkat parasitasi parasitoid terhadap inang. Hal ini sesuai dengan penelitian Hasriyanti *et al.* (2007) bahwa jumlah parasitoid yang diinokulasikan akan berpengaruh kepada persentase inang yang terparasit, sebaliknya persentase inang yang terparasit semakin berkurang seiring bertambahnya jumlah inang.

3. Interaksi Parasitasi *Ph. castaneae* dan *Tetrastichus* sp.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jumlah pupa *Ph. castaneae* dengan jumlah *Tetrastichus* sp. sangat berpengaruh nyata terhadap persentase pupa terparasit.

Tabel 3. Persentase interaksi parasitasi *Ph. castaneae* dan *Tetrastichus* sp.

Perlakuan		Rataan (%)
A ₀ B ₁	(tanpa <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 1 pupa PBR)	0.00m
A ₁ B ₁	(4 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 1 pupa PBR)	100.00a
A ₂ B ₁	(5 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 1 pupa PBR)	100.00a
A ₃ B ₁	(6 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 1 pupa PBR)	100.00a
A ₄ B ₁	(7 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 1 pupa PBR)	100.00a
A ₀ B ₂	(tanpa <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 3 pupa PBR)	0.00m
A ₁ B ₂	(4 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 3 pupa PBR)	77.77c
A ₂ B ₂	(5 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 3 pupa PBR)	77.77c
A ₃ B ₂	(6 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 3 pupa PBR)	100.00a
A ₄ B ₂	(7 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 3 pupa PBR)	88.87b
A ₀ B ₃	(tanpa <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 5 pupa PBR)	0.00m
A ₁ B ₃	(4 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 5 pupa PBR)	60.00f
A ₂ B ₃	(5 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 5 pupa PBR)	60.00f
A ₃ B ₃	(6 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 5 pupa PBR)	80.00c
A ₄ B ₃	(7 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 5 pupa PBR)	66.67e
A ₀ B ₄	(tanpa <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 7 pupa PBR)	0.00m
A ₁ B ₄	(4 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 7 pupa PBR)	42.84h
A ₂ B ₄	(5 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 7 pupa PBR)	33.33j
A ₃ B ₄	(6 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 7 pupa PBR)	61.88f
A ₄ B ₄	(7 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 7 pupa PBR)	57.14g
A ₀ B ₅	(tanpa <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 9 pupa PBR)	0.00m
A ₁ B ₅	(4 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 9 pupa PBR)	18.50l
A ₂ B ₅	(5 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 9 pupa PBR)	22.20k
A ₃ B ₅	(6 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 9 pupa PBR)	37.13i
A ₄ B ₅	(7 pasang <i>Tetrastichus</i> sp. dengan 9 pupa PBR)	70.36d

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa persentase parasitasi tertinggi dari interaksi jumlah *Ph. castaneae* dengan *Tetrastichus* sp. terdapat pada perlakuan A1B1 (4 pasang *Tetrastichus* sp., 1 pupa PBR), A2B1 (5 pasang *Tetrastichus* sp., 1 pupa PBR), A3B1 (6 pasang *Tetrastichus* sp., 1 pupa PBR), A4B1 (7 pasang *Tetrastichus* sp., 1 pupa PBR) dan A3B2 (6 pasang *Tetrastichus* sp., 3 pupa PBR) yaitu 100% dan yang terendah pada perlakuan A1B5 (4 pasang *Tetrastichus* sp., 9 pupa PBR) yaitu 18,50%. Hal tersebut terjadi karena jumlah inang pada perlakuan A₁B₅ (4 pasang *Tetrastichus* sp., 9 pupa PBR) lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pada perlakuan ini jumlah parasitoid yang diinokulasikan lebih sedikit sehingga parasitoid tersebut tidak mampu untuk memarasit semua inang yang ada di dalam tabung. Hal ini terbukti dari penelitian Hasriyanti *et al.* (2007) bahwa persentase inang yang terparasit semakin berkurang seiring bertambahnya jumlah inang dan jumlah parasitoid yang diinokulasikan akan berpengaruh kepada persentase inang yang terparasit.

4. Perilaku Parasitoid *Tetrastichus* sp. Memarasit dan Meletakkan Telur (Hari)

Dari hasil pengamatan dapat dilihat bahwa ketika *Tetrastichus* sp. muncul dari tubuh pupa *Ph. castaneae*, parasitoid tersebut sudah bisa langsung berkopulasi. Parasitoid ini membutuhkan waktu antara 10 – 15 detik untuk melakukan kopulasi. Sebelum proses kopulasi berlangsung imago *Tetrastichus* sp. jantan lebih dahulu melakukan pendekatan terhadap *Tetrastichus* sp. betina. Parasitoid yang jantan lebih aktif dibandingkan dengan betina. Setelah *Tetrastichus* sp. jantan menemukan parasitoid betina maka terjadilah kopulasi dengan posisi *Tetrastichus* sp. jantan berada di atas tubuh *Tetrastichus* sp. betina.

Hasil penelitian dapat dilihat bahwa satu hari setelah parasitoid melakukan kopulasi parasitoid betina sudah dapat bertelur. Dari hasil pengamatan dapat dilihat bahwa umur *Tetrastichus* sp. jantan lebih pendek dibandingkan dengan betina. Hari ke dua atau ke tiga setelah infestasi dan setelah *Tetrastichus* sp. jantan selesai melakukan kopulasi, parasitoid tersebut mati. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa *Tetrastichus* sp. merupakan parasitoid gregarious yaitu terlihat lebih dari 1

ekor *Tetrastichus* sp. yang muncul dari 1 pupa *Ph. castaneae*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yang *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa *T. planipennisi* merupakan endoparasit gregarious, dengan 52-92 individu berkembang dalam satu inang dan daya parasitasinya mencapai 32-65%.

5. Hari Munculnya Gejala Parasitasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah penggerek batang tebu sangat berpengaruh nyata terhadap hari munculnya gejala parasitasi.

Tabel 4 menunjukkan hari muncul gejala awal parasitasi yang tercepat (3,47 hari) yaitu pada perlakuan B₁ (1 pupa) dan paling lama (4,47 hari) pada perlakuan B₅ (9 pupa). Pada perlakuan B₅ (9 pupa) lebih lama karena jumlah inang yang akan diparasit lebih banyak, sehingga parasitoid sulit untuk memarasitnya. Berbeda pada perlakuan B₁ (1 pupa) yang hanya terdiri satu pupa, sehingga parasitoid yang diinfestasikan dapat langsung memarasit 1 ekor pupa sehingga parasitoid dapat berkembang dengan baik.

Tabel 4. Pengaruh jumlah pupa terhadap hari munculnya gejala awal parasitasi

Perlakuan		Rataan (Hari)
B ₁	(1 pupa PBR)	3.47a
B ₂	(3 pupa PBR)	3.80a
B ₃	(5 pupa PBR)	4.07a
B ₄	(7 pupa PBR)	4.27a
B ₅	(9 pupa PBR)	4.47a

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gejala inang yang terparasit mengalami perubahan warna menjadi kehitaman lalu inang tersebut tidak bergerak. Dari penelitian juga diperoleh bahwa inang yang terparasit akan mengalami kematian pada hari ke 3 sampai ke 6 setelah diinfestasikan, terlihat juga bahwa abdomen tengah membesar karena berisi larva *Tetrastichus* sp. Hal ini sesuai dengan pernyataan Moore (2007) yang menyatakan bahwa di dalam tubuh inang, larva *Tetrastichus* sp. tidak menyerang sesamanya atau dengan kata lain larva ini tidak bersifat kanibal, tetapi larva ini tetap memarasit inang sehingga inang kehilangan turgor,

menjadi gelap, dan busuk. Selanjutnya tubuh inang bisa pecah dan ketika mengering terlihat integument yang berubah warna.

Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat juga bahwa jumlah *Tetrastichus* sp. sangat berpengaruh nyata terhadap hari munculnya gejala awal parasitasi pada pupa *Ph. castaneae*.

Tabel 5. Pengaruh jumlah *Tetrastichus* sp. terhadap hari munculnya gejala awal parasitasi

Perlakuan		Rataan (hari)
A ₀	(tanpa <i>Tetrastichus</i> sp.)	0.00b
A ₁	(4 pasang <i>Tetrastichus</i> sp.)	5.40a
A ₂	(5 pasang <i>Tetrastichus</i> sp.)	5.13a
A ₃	(6 pasang <i>Tetrastichus</i> sp.)	4.80a
A ₄	(7 pasang <i>Tetrastichus</i> sp.)	4.73a

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa hari munculnya gejala awal parasitasi yang tercepat (4,73 hari) pada perlakuan A₄ (7 pasang *Tetrastichus* sp.), sedangkan pada perlakuan A₀ (tanpa *Tetrastichus* sp.) tidak ada menunjukkan gejala parasitasi. Bahkan pada perlakuan A₀ (tanpa *Tetrastichus* sp.) ada beberapa pupa yang berubah menjadi imago *Ph. castaneae*. Perlakuan A₄ (7 pasang *Tetrastichus* sp.) lebih cepat dibandingkan dengan yang lain karena jumlah parasitoid pada perlakuan A₄ (7 pasang *Tetrastichus* sp.) lebih banyak sehingga peluang untuk memarasit lebih cepat dan gejala juga muncul lebih awal.

6. Nisbah Kelamin

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah *Tetrastichus* sp. yang diinfestasikan sangat berpengaruh nyata terhadap nisbah kelamin *Tetrastichus* sp. yang muncul.

Dari Tabel 6 diketahui bahwa jumlah parasitoid *Tetrastichus* sp. betina tertinggi terdapat pada perlakuan A₄ (7 pasang *Tetrastichus* sp.) yaitu 70,53 ekor dan yang terendah terdapat pada perlakuan A₀ (tanpa *Tetrastichus* sp.).

Perlakuan A₄ (7 pasang *Tetrastichus* sp.) pada tabel 6 di bawah ini lebih efektif dibandingkan perlakuan lainnya karena parasitoid yang diinokulasikan pada perlakuan A₄ (7 pasang *Tetrastichus* sp.) lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain, sehingga perlakuan A₄ (7

pasang *Tetrastichus* sp.) menghasilkan lebih banyak keturunan. Begitu juga pada keturunan jantan, pada perlakuan A₄ (7 pasang *Tetrastichus* sp.) lebih banyak menghasilkan parasitoid jantan yaitu 20,93 ekor dan yang terendah terdapat pada perlakuan A₀ (tanpa *Tetrastichus* sp.).

Tabel 6. Pengaruh jumlah *Tetrastichus* sp. terhadap nisbah kelamin

Perlakuan	Jumlah Parasitoid (ekor)	
	Betina	Jantan
A ₀	0.00d	0.00c
A ₁	26.87c	8.60b
A ₂	24.80c	7.40b
A ₃	31.93b	9.07b
A ₄	70.53a	20.93a
Total	2312.00	690.00
% Kelamin	77,01%	22,98%
Nisbah Kelamin	3,3	1

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Nisbah jantan dengan betina *Tetrastichus* sp. yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu 690 ekor (22,98%) dan 2312 ekor (77,01%) dengan perbandingan jantan dengan betina 1 : 3,3. Menurut penelitian Kartohardjono (1995) bahwa dari satu kelompok telur PBPK di Serawak muncul 85 ekor imago *T. schenobii* dengan perbandingan 1 jantan : 2,2 betina. Selanjutnya Yang *et al.* (2006) dalam penelitiannya tentang *T. planipennis* diperoleh nisbah kelamin antara jantan dengan betina yaitu 1 : 2,5. Menurut Tobing *et al.* (2009) diperoleh perbandingan *T. brontispae* antara jantan dengan betina sebesar 1:1,5, selanjutnya hasil penelitian Duan *et al.* (2012) diperoleh dari 1 inang 57 keturunan dan didapat perbandingan jantan dengan betina 1:3.

Dari hasil pengamatan di laboratorium diperoleh bahwa ada beberapa pupa yang menunjukkan gejala terparasit oleh *Tetrastichus* sp., tetapi parasitoid tersebut tidak muncul meskipun sudah waktunya untuk keluar. Oleh karena itu dilakukan pengamatan dengan cara membedah bagian tubuh *Ph. castaneae*, ternyata ada pupa *Tetrastichus* sp. yang gagal menjadi imago. Hal ini bisa dipengaruhi oleh perbedaan ukuran tubuh dari pupa inang tersebut. Semakin kecil tubuh inang maka inang tersebut tidak mampu menyediakan makanan bagi *Tetrastichus* sp.

sehingga perkembangan parasitoid di dalam tubuh inang terhambat dan akan gagal untuk menjadi imago. Perkembangan *Tetrastichus* sp. juga dipengaruhi oleh faktor abiotik, seperti suhu dan kelembaban. Menurut Tobing *et al.* (2009) bahwa *T. brontispae* membutuhkan suhu 25-30°C dengan kelembaban 70-75%, sedangkan suhu dan kelembaban dalam penelitian ini di Laboratorium yaitu 28-30°C dan kelembaban 56-78%. Kelembaban di laboratorium pernah mencapai 56% akan menyebabkan perkembangan *Tetrastichus* sp. menjadi kurang sempurna.

KESIMPULAN

Persentase pupa yang terparasit tertinggi (80,00%) terdapat pada perlakuan B₁ (1 pupa) dan terendah (29,04%) pada perlakuan B₅ (9 pupa). Kemampuan *Tetrastichus* sp. memarasit pupa tertinggi (76,61%) terdapat pada perlakuan A₄ (7 pasang *Tetrastichus* sp.) dan terendah (58,66%) perlakuan A₂ (5 pasang *Tetrastichus* sp.). Satu hari setelah melakukan kopulasi, *Tetrastichus* sp. betina dapat menusukkan telur ke dalam tubuh pupa *Ph. castaneae*. *Tetrastichus* sp. membutuhkan waktu antara 10–15 detik untuk melakukan kopulasi. *Tetrastichus* sp. merupakan parasitoid gregarious.

Empat pasang *Tetrastichus* sp. dengan satu pupa *Ph. castaneae* dapat digunakan untuk perbanyak parasitoid di laboratorium. Dan masih perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh stadia *Ph. castaneae* (larva dan pupa) terhadap jumlah *Tetrastichus* sp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan Riset dan Pengembangan Tebu Sei Semayang beserta staf yang telah memberikan fasilitas dan tempat untuk penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Duan, J.J., C.B. Oppel., M.D. Ulyshen, L.S. Bauer dan J. Lelito., 2012. Biology and Life History of *Tetrastichus planipennisi* (Hymenoptera: Eulophidae), a Larval Endoparasitoid of the Emerald Ash Borer (Coleoptera: Buprestidae). Florida Entomological Society. <http://www.nrs.fs.fed.us/pubs.pdf> (Diunduh 14 Agustus 2012).

- Hasriyanty, D.Buchori dan Pudjianto, 2007. Efisiensi Pemasaran Parasitoid *Trichogramma chilostraeae* Nagaraja dan Nagarkatti (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Pada Berbagai Jumlah Inang dan Kepadatan Parasitoid. *J. Entomol. Indon.*2(4):60-65.
- Kartohardjono, A. 1995. Beberapa Aspek Biologi *Tetrastichus schoenobii* Ferr. (Hymenoptera:Eulophidae), Parasitoid Penggerek Batang Padi, *Scirpophaga* spp. (Lepidoptera:Pyralidae). Disertasi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- .2011. Penggunaan Musuh Alami Sebagai Komponen Pengendalian Hama Padi Berbasis Ekologi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi. *J. Pengembangan Inovasi Pertanian* 4(1):29-46.
- Mahrub, E. 2000. Evaluasi Potensi Parasitoid Penggerek Pucuk Tebu Di Kabupaten Bantul. *J. Perlind. Tan. Indonesia* 6(1):18-22.
- Moore, A.D. 2007. Phenology of a Native *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera:Eulophidae) as a Parasitoid of the Introduced Gall Midge *Cystiphora schmidtii* (Rubsamen) (Diptera: Cecidomyiidae). *Australian J. Entomol* 28(1):63-68.
- Pitkin, B.R. 2004. Universal Chalcidoidea Database, Notes on Families Eulophidae. The Natural History Museum . www.nhm.ac.uk (Diunduh 14 Maret 2012).
- Purnama, H.A. 2000. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Tebu. BPTD PTP Nusantara II. Tanjong Morawa.
- Saragih, R., Zuraida, B., dan Zainal, A. 1989. Pembiakan *Sturmiopsis inferens* Town dan Kemampuan Memarasit *Phragmatoecia castaneae* Hubner. Dalam Prosiding Temu Ilmiah Entomologi Perkebunan Indonesia. Perhimpunan Entomologi Indonesia. Medan. 22-24 April 1986. hlm.141-146.
- Tobing, M.C. Suzanna F. S. dan Ida R.S. 2009. Kemampuan Parasitoid *Tetrastichus brontispae* (Hymenoptera.: Eulophidae) dalam Memarasit *Brontispa longissima* (Coleoptera:Chrysomelidae). Dalam Prosiding Nasional Perlindungan Tanaman. Bogor. 5-6 Agustus 2009. Hlm. 1-10.
- Untung, K., 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Penerbit Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Yang, Z.Q., Strazanac, J.S., Yao, Y.W., Wang, X.Y., 2006. A New Species of Emerald Ash Bores Parasitoid From China Belonging to The Genus *Tetrastichus* Haliday (Hymenoptera : Eulophidae). *Proc. Entomol. Soc.* Washington 108:550-558.